

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
CENTRE D'ADIOPODOUME  
B.P. V-51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)



Laboratoire de Pédologie

ÉTUDE SUIVIE DES CARACTÉRISTIQUES ANALYTIQUES DU SOL,  
SUR LE BLOC CULTURAL D'ABOUAKRO  
(RÉGION CENTRE DE CÔTE D'IVOIRE)

PRÉSENTATION SOMMAIRE DES RÉSULTATS  
ENREGISTRÉS SUR LES QUATRE PREMIÈRES  
ANNÉES DE MISE EN CULTURE

par

R. MOREAU

AVRIL 1978 O.R.S.T.O.M.

Fonds Documentaire

N° : 0271721

Cote B

Date

## S O M M A I R E

	pages
1. INTRODUCTION .....	1
2. CONDITIONS D'EXECUTION DE L'ETUDE .....	1
3. LE SOL AVANT DEFRICHEMENT .....	2
4. L'ETAT DU SOL APRES DEFRICHEMENT .....	3
5. EVOLUTION DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES APRES LA MISE EN CULTURE.....	3
6. CONCLUSIONS .....	6

## BIBLIOGRAPHIE

## 1. INTRODUCTION

Une étude suivie des principales caractéristiques analytiques du sol est conduite depuis 1974 sur des parcelles cultivées et des parcelles témoin demeurées sous végétation naturelle, sur le bloc cultural AVB d'Abouakro, au Sud-Est de Béoumi. L'évolution du sol est suivie sur couple de parcelles (culture-témoin naturel) afin de caractériser par comparaison l'importance et la rapidité des modifications des caractéristiques étudiées, sous l'effet de la mise en culture. C'est un aspect dynamique de l'évolution du sol qui est étudié dès le stade de défrichement et au cours des premières années de culture, dans les conditions de mise en valeur réalisées sur le bloc cultural d'Abouakro.

L'étude des caractères morphologiques et physiques du sol a fait l'objet d'un programme particulier réalisé par P. de BLIC (de BLIC, 1973, 1975, 1976, 1978 ; de BLIC et MOREAU, 1977). Nous nous sommes limités pour notre étude à l'observation régulière de profils, de façon à pouvoir relier l'évolution des caractéristiques analytiques du sol à son évolution morphologique.

Les résultats d'analyses constituent donc l'essentiel des données. Ces résultats nécessitent des délais très longs jusqu'à leur exploitation finale :

- Tout d'abord, l'étude suivie impose certaines contraintes auxquelles le laboratoire a dû s'adapter dans la mesure du possible, et cela n'a pas été immédiat.
- Ensuite, l'opération présente un double caractère : étude suivie, et aussi étude comparative. Un résultat n'est pas jugé en soi, mais par rapport à son homologue obtenu sur la parcelle témoin, et aussi par rapport aux résultats qui l'ont précédé et ceux qui le suivent dans le temps. Dans ces conditions, des résultats récents peuvent conduire à remettre en question des résultats plus anciens qu'il est alors nécessaire de contrôler.
- Enfin, dans une étude suivie, il faut avoir un certain recul dans le temps pour conclure sur des bases suffisamment larges.

Si tous les résultats ne sont pas encore définitivement acquis, nous disposons malgré tout d'une masse de données suffisante pour avoir une idée assez nette sur l'évolution des principales caractéristiques suivies. Aussi, sans attendre la rédaction d'un document définitif exhaustif, nous présentons dans ce rapport sommaire les résultats les plus marquants concernant l'évolution du sol, au cours des quatre premières années de mise en culture à Abouakro.

## 2. CONDITIONS D'EXECUTION DE L'ETUDE

Située dans la zone préforestière de Côte d'Ivoire, sous climat équatorial de transition, la région de Béoumi reçoit en moyenne 1200 mm de pluie par an. En fait, la pluviométrie enregistrée, sur le bloc d'Abouakro au cours des dernières années a été inférieure et irrégulière : 829 mm en 1975, 708 mm en 1976, 1062 mm en 1977 et 624 en 1978 ; 1065 mm de pluie avaient été recueillis en 1974 sur un bloc voisin distant d'une dizaine de km (Yobué N'Zué).

Une étude liminaire réalisée en avril 1974, avant le début des premiers travaux de défrichement à Abouakro, a permis de définir les sols et de choisir l'emplacement des parcelles à étudier. Sept parcelles de 500 m<sup>2</sup> ont été retenues sur un même type de sol bien caractéristique du bloc cultural, et largement répandu dans la région : sol ferrallitique faiblement désaturé, remanié à faible recouvrement, sur granite, (les gravillons apparaissant dès 25-30 cm). Parmi ces parcelles, quatre étaient situées en zone de future défriche ; les trois autres, servant de témoin, sont restées sous végétation naturelle. Deux types de végétation ont été pris en considération : la savane arborée, formation dominante, et un recru forestier bien développé, représentatif des lambeaux forestiers à caféières paysannes qui existent souvent en sommet d'interfluve dans la région.

Selon le dispositif de l'étude, chaque parcelle cultivée est couplée à une parcelle témoin située dans son voisinage. La distribution des parcelles et l'occupation au cours des cinq premières années de culture sont les suivantes :

	1974	1975	1976	1977	1978
parcelle 1 ; défriche de forêt : parcelle 2 ; forêt témoin :	riz + <i>Stylo</i> . témoin	<i>Stylosanthes</i> témoin	<i>Stylosanthes</i> témoin	coton témoin	riz témoin
parcelle 3 ; défriche de savane : parcelle 4 ; savane témoin :	riz témoin	igname témoin	<i>Stylosanthes</i> témoin	<i>Stylosanthes</i> témoin	coton témoin
parcelle 5 ; défriche de savane : parcelle 6 ; défriche de savane : parcelle 7 ; savane témoin :	riz + <i>Stylo</i> riz témoin	<i>Stylosanthes</i> igname témoin	<i>Stylosanthes</i> <i>Stylosanthes</i> témoin	coton <i>Stylosanthes</i> témoin	riz coton témoin

La répartition des surface n'ayant pas été réalisée avant le défrichement, il s'est avéré ensuite, comme on peut le constater sur le tableau précédent, que les parcelles cultivées appartiennent à deux soles de culture différentes : parcelles 1 et 5 d'une part, et parcelles 2 et 6 d'autre part. Il est à noter que sous la même sole à *Stylosanthes*, les deux parcelles P1 et P5 ont connu des conditions d'exploitation bien différentes :

- après la mise en pâturage, en octobre 1975, la parcelle P5 (défriche de savane) située sur une zone de passage préférentielle du troupeau, connaissait rapidement un surpâturage aboutissant à une réduction très importante de la végétation pendant la grande saison sèche ;
- sur P1 (défriche de forêt), un fort recru ligneux associé au *Stylosanthes* s'était développé. Cette végétation dense, atteignant 3 m et davantage en hauteur, ne fût que faiblement pénétrée par les animaux. Un gyrobroyage réalisé en mars 1976 laissait sur le sol une épaisse couche de débris végétaux. Par la suite, les animaux devaient mieux contrôler le développement de la végétation, mais l'exploitation de cette parcelle a continué à être moins importante que celle de P5.

L'échantillonnage a été réalisé tous les trimestres de 1974 à 1977. En 1977, des prélèvements semi-trimestriels ont été effectués sur les parcelles 1, 2, 5, 6 et 7, pour avoir une idée plus précise de l'évolution avec l'enfouissement de la sole *Stylosanthes*, et mieux apprécier également la portée de certaines variations saisonnières. Il n'y a eu que deux séries de prélèvement en 1978, janvier et août.

Un échantillonnage composite, de 30 prises élémentaires, a été réalisé sur chaque parcelle (chaque prise étant effectuée sur une des 30 sous-parcelles qui subdivisent la parcelle d'étude). Les échantillons ont été prélevés aux profondeurs suivantes : 0-10cm, 10-20cm, 20-30cm et une fois par an : 30-50cm.

### 3. LE SOL AVANT DEFRICHEMENT

#### 3.1. Morphologie

Bien qu'appartenant à une même unité cartographique (carte pédologique à 1/10 000, PNUD-FAO-AVB, 1973), le sol présente une morphologie différente selon qu'il se situe sous formation forestière ou de savane.

Sur matériau de nature texturale assez semblable (recouvrement sablo-argileux à argilo-sableux, sur niveau gravillonnaire dès 25-30cm), c'est essentiellement au niveau des horizons humifères qu'intervient l'influence de la végétation :

- épaisseur plus grande des horizons A sous forêt (40 au lieu de 30 cm), en particulier pour A1 qui se subdivise en deux sous-horizons bien distincts : A11 et A12 ;
- la couleur nettement plus sombre de ces horizons sous forêt, témoigne d'une richesse organique plus grande. L'activité biologique y paraît également beaucoup plus importante ;
- avec l'horizon A1, la structure grumeleuse et la forte porosité se maintiennent sur une profondeur plus grande dans le sol forestier ;
- la nature et la répartition des racines sont différentes :
  - sous forêt : réseau racinaire dense sur les premiers centimètres sous la litière, plus lâche en-dessous ;
  - sous savane : enracinement herbacé mal représenté dans les premiers centimètres sous la surface nue du sol, mais bien réparti ensuite dans le A1, avec rhizomes horizontaux d'*Imperata* à la base.

#### 3.2. Caractéristiques analytiques (tabl. 1)

Les résultats indiqués au tableau 1 ont été obtenus sur les échantillons de sol prélevés avant le début des travaux de défrichement sur les parcelles étudiées à Abouakro, (avril 1974).

Il y a dans l'ensemble une grande similitude des résultats sur les parcelles d'un même couple, avec cependant quelques exceptions. La parcelle P5, en particulier, est légèrement plus riche en éléments fins (A + Lf) que son témoin. A cette différence granulométrique (ne dépassant pas 4% en valeur absolue) sont également associées des valeurs plus élevées pour d'autres caractéristiques telles que : pF, Carbone, Azote. Sur l'ensemble des parcelles, le groupe P5 - P6 - P7 présente des teneurs en éléments fins sensiblement plus élevées. Les deux couples P1 - P2 et P3 - P4, bien que situés respectivement sous forêt et sous savane, donnent des résultats très proches dans l'horizon supérieur. L'enrichissement en argile avec la profondeur, sur les 30 premiers centimètres, est plus important en savane qu'en forêt. Les différences granulométriques enregistrées, restent malgré tout de faible ampleur, et les sept parcelles appartiennent à la même catégorie texturale.

Les pF (valeurs : 2,8 et 4,2) sont plus faibles, au niveau supérieur, sur le couple P3-P4. L'indice d'instabilité structurale : Is (HENIN, GRAS, MONNIER, 1969) est nettement plus faible sur les deux parcelles forestières (P1 et P2) qu'en savane, au niveau 0-10 cm ; au-dessous les valeurs sont du même ordre de grandeur. Ces deux paramètres : pF et Is, qui sont liés à la fois à la granulométrie et à la teneur en matière organique, ne présentent pas un comportement analogue si on établit une comparaison sur les différentes parcelles. Les valeurs de pF paraissent être davantage influencées par la teneur en éléments fins qu'en matière organique. La stabilité structurale, quant à elle, paraît surtout liée à la richesse en matière organique de l'horizon 0-10cm des sols forestiers, où interviennent également d'autres facteurs favorables : litière, enracinement, activité biologique.

La forêt fournit des valeurs nettement plus élevées que celles obtenues sous savane, pour la plupart des caractéristiques chimiques et biologiques du sol : carbone total, azote total et minéral, activité phosphatase, capacité d'échange et bases échangeables. On constate en outre que :

- C/N est plus faible sous forêt qu'en savane
- le pH (eau) est sensiblement plus faible également sous forêt,
- le coefficient de minéralisation du Carbone ( $\frac{C. \text{minéralisable}}{C. \text{total}} \times 100$ ) est plus faible

sous forêt, et surtout, l'augmentation avec la profondeur y est moins importante que sous savane. Ce sont les parcelles P3 et P4, les plus pauvres en matière organique, qui ont les coefficients de minéralisation le plus élevés.

Le phosphore (total et assimilable) ne paraît pas être en relation étroite avec le type de végétation. Les valeurs sont plus élevées dans les parcelles du 3ème groupe, en particulier P5 et P7.

En savane, c'est le couple P3-P4 qui présente les caractères de fertilité les plus bas : carbone et azote totaux, complexe adsorbant. Toutefois, plusieurs paramètres ont des valeurs du même ordre de grandeur que dans les parcelles P5-P6 et P7.

Outre la parcelle P5, dont il a déjà été question, il peut également exister quelques différences plus restreintes entre les parcelles des autres couples :

- valeurs en Ca échangeable, légèrement plus faibles en P3 qu'en P4
- teneurs en carbone et azote totaux plus élevées à 20-30 cm en P7 par rapport à P5 et P6, au niveau correspondant
- capacité d'échange et bases échangeables relativement plus élevées en P7 qu'en P6. Remarquons d'ailleurs que cette parcelle P7 présente des valeurs du complexe adsorbant proches de celles de P5, et cela malgré des teneurs plus faibles en éléments fins et en matière organique.

Il apparaît, en conclusion, que les sols forestiers possèdent une fertilité générale nettement supérieure à celle des sols de savane. La différenciation verticale des paramètres apparaît souvent différente sous forêt et sous savane. Il peut également exister des différences assez sensibles à l'état initial, entre parcelles voisines d'un même couple. Naturellement, ces écarts entre parcelles, estimés avant défrichement, sont entachés d'une certaine imprécision dont il faudra tenir compte pour l'établissement des conclusions.

#### 4. L'ETAT DU SOL APRES DEFRICHEMENT

Le défrichement a été réalisé au bulldozer en fin mai-début juin 1974, avec andainage tous les 50 m en suivant autant que possible les courbes de niveau. Il s'est terminé par un sous-solage à 30 cm de profondeur, avec espacement des raies à 90 cm.

Après les travaux de défrichement, le sol de savane apparaît relativement peu perturbé. A l'exception des quelques zones de dessouchage, seul le sous-solage a fait éclater le sol sur une largeur de 25-30 cm à la partie supérieure des raies; la zone perturbée se rétrécit à la largeur des dents de sous-solage (10 cm) vers le bas. En surface, la terre remontée par les dents a été rejetée de part et d'autre, recouvrant plus ou moins largement l'intervalle entre les lignes de sous-solage, où la végétation herbacée est restée en place.

En zone de forêt, la perturbation du sol a été nettement plus importante : zones déprimées de dessouchage nombreuses, décapage irrégulier de l'horizon supérieur ; amoncellements hétérogènes de terre profonde et superficielle avec des paquets de litière, tassements et perturbations de la surface dus aux manœuvres d'engins chenillés. Enfin, l'extirpation des nombreuses racines ligneuses par les dents de sous-solage a entraîné un remaniement avec ameublissement superficiel du sol sur l'ensemble du terrain. Notons que les remontées de gravillons ont été négligeables, aussi bien en forêt qu'en savane, en raison de la faible profondeur du sous-solage.

Après défrichement, un pseudo-labour (rome-plow) a complété les travaux de préparation du sol. Ce travail réalisé en début juillet 1974 n'a affecté le sol que sur une profondeur d'environ 15 cm. Par la suite, la profondeur du niveau de travail n'excède généralement pas 20 cm de profondeur.

#### 5. EVOLUTION DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES APRES LA MISE EN CULTURE

N'étant pas encore en mesure de présenter l'ensemble des résultats analytiques, il nous a quand même paru utile, pour fixer les idées, de fournir quelques données chiffrées qui accompagnent le texte. Les résultats de cinq séries d'échantillons réparties sur les années 1974, 1975, 1976, 1977 et jusqu'en janvier 1978, font l'objet des tableaux 2, 3 et 4. Ce sont les valeurs des différences entre parcelle cultivée et parcelle témoin, déduction faite de l'écart initial éventuel :  $\{( \text{valeur culture} - \text{valeur témoin} ) - \text{écart initial} \}$ , qui figurent sur ces tableaux. Seuls les niveaux 0-10 cm et 10-20 cm, les plus transformés par la culture, y ont été retenus.

Parmi les séries de résultats, la première correspond aux échantillons prélevés en juillet 1974, au moment où les travaux de défrichement et de préparation du sol étaient terminés. Ensuite, se sont les séries prélevées en principe au mois de février des années suivantes (janvier en 1978). Cependant, si des résultats nous paraissent encore incertains, nous les avons remplacés par ceux qui ont été obtenus sur la série immédiatement précédente, on a défaut, suivante. Dans

ces conditions, les résultats présentés concordent généralement bien avec l'ensemble des données obtenues sur les séries qui ne figurent pas sur les tableaux, et il ne devrait pas y avoir de remise en cause importante par la suite.

On a pu déduire des contrôles de représentativité de l'échantillonnage réalisés à Abouakro, que la précision des résultats est pour la plupart des données, du même ordre de grandeur que la précision sur les analyses réalisées au laboratoire. On aboutit à peu près au même résultat par une étude des écarts entre quatre répétitions de l'échantillonnage composite réalisées en même temps, sur une parcelle de défriche forestière et une parcelle de défriche de savane. Pour chaque caractéristique analytique, on a pu tirer de cette étude une estimation de la valeur minimale de l'écart significatif, en zone de forêt et en zone de savane. Ce sont ces valeurs qui ont été considérées dans les tableaux 2, 3 et 4, pour juger de la signification des différences enregistrées entre parcelle cultivée et parcelle témoin. Les résultats au voisinage de signification<sup>(1)</sup>, ou plus franchement significatifs, sont indiqués par les symboles suivants :

---- : différence positive au voisinage de signification  
+ 10

----- : différence positive significative  
+ 15

---- : différence négative au voisinage de signification  
- 10

----- : différence négative significative.  
- 15

Notons enfin, pour ces tableaux 2, 3 et 4, que le prélèvement a toujours précédé l'implantation de la culture indiquée pour l'année correspondante.

#### - Granulométrie (tabl. 2)

En zone de forêt, on enregistre dès la fin du défrichement une augmentation significative de la teneur en éléments fins, sur les 30 premiers cm. Cette augmentation, qui est en relation avec les perturbations du sol résultant des travaux de défrichement, ne dépasse cependant pas 5-6% en valeur absolue. Il n'y a pas eu dans l'ensemble de profond bouleversement textural sous l'effet du défrichement.

Il n'apparaît pas, sur défriche de savane, de variation nette de la granulométrie. Le niveau 0-10 cm de la parcelle P3 fournit, toutefois, des différences toujours positives, que l'on peut considérer sur l'ensemble à la limite de signification. On avait d'ailleurs pu observer sur cette parcelle, une remontée plus importante de la terre à la suite du sous-solage que sur les parcelles P5 et P6.

#### - pF (tabl. 2)

La parcelle de défriche P1 offre des différences positives du pF 2,8. Toutes sont, soit franchement significatives, soit à la limite de signification. Cette augmentation des valeurs de pF 2,8 est à mettre en parallèle avec l'élévation du taux d'éléments fins. Il n'y a, par contre, pas de variation aussi nette des valeurs de pF 4,2.

Il n'y a pas de différence significative sur l'ensemble des valeurs pour les pF 2,8 et 4,2, sur les parcelles défrichées de savane.

#### - Instabilité structurale : Is (tabl. 2)

L'instabilité structurale s'accroît de façon importante dès les premiers travaux de mise en culture, aussi bien en savane qu'en forêt. L'augmentation était d'abord proportionnellement plus grande sur défriche de forêt que de savane; la différence s'est atténuée ensuite. Notons les écarts relativement faibles enregistrés sur P5, où l'implantation de *Stylosanthes* a été réalisée dès la première année; ensuite la culture de coton (1977) n'y a pas gravement accru l'instabilité structurale. Par contre, les deux années de *Stylosanthes* (1976-77) en P3 et P6 n'ont pas eu d'effet améliorant sur la stabilité structurale dégradée après deux années de culture.

Il semble bien que la diminution de la stabilité structurale dans les sols cultivés soit inévitable (MOREAU, 1978), mais elle pourrait peut-être être limitée par des techniques de mise en culture adaptées.

#### - Carbone et matière organique

##### - Carbone total (tabl. 3)

Il y a diminution du taux de carbone total sur toutes les parcelles dès la mise en culture. Le niveau 10-20 cm est le moins affecté par cette diminution. Outre le fait qu'il est moins exposé aux perturbations de surface, il peut également bénéficier du retournement de la partie supérieure la plus organique du sol, avec éventuellement l'enfouissement d'éléments organiques, à la suite des travaux de labours.

Sur la parcelle de défriche forestière, on assiste au niveau 0-10cm à une remontée progressive du taux de carbone sous la sole de *Stylosanthes* (résidus de défriche, fort recru ligneux et litière très abondante), avec ensuite une rechute sous la sole de coton. A 10-20cm les différences sont négatives mais restent inférieures au seuil de signification; sous l'effet de la culture de coton, la diminution tend également à s'accroître à ce niveau.

(1) Résultats qu'il peut être intéressant de considérer sur l'ensemble des données obtenues dans le temps.

Sur les parcelles défrichées de savane, la diminution du taux de Carbone au niveau 0-10cm a plutôt eu tendance à s'accroître avec le temps. Au niveau 10-20cm, les résultats, bien que très généralement négatifs, présentent une grande variabilité et ne sont pas très significatifs.

#### . Carbone minéralisable (tabl. 3)

On enregistre une diminution du dégagement de  $CO_2$  dans les échantillons soumis à incubation à la suite de la mise en culture. La diminution est plus importante sur défriche de forêt, où les valeurs sont généralement bien significatives, surtout au niveau 0-10cm. Les valeurs obtenues sont très faibles et les résultats plus discutables, après défriche de savane ; on peut cependant considérer, sur l'ensemble des données, que la diminution y est effective. Dans quelques cas, souvent liés à des conditions particulières (labour avec enfouissement de matières fraîches, par exemple), les résultats d'ensemble peuvent toutefois être infirmés.

Le coefficient de minéralisation apparaît de façon générale en diminution plus ou moins nette. Mais les écarts restent faibles, et les résultats irréguliers.

#### - Azote

##### . Azote total (tabl. 3)

L'azote total est en diminution sur l'ensemble des parcelles ; mais les valeurs ne sont pas aussi significatives que pour le carbone (cela en raison d'une précision relativement moins bonne sur les résultats d'analyse d'azote). La diminution d'azote total apparaît cependant proportionnellement du même ordre de grandeur que celle du carbone total, si bien qu'il n'y a pas de variation significative du rapport C/N.

##### . Azote ammoniacal (tabl. 3)

La défriche de forêt (P1), en particulier à 0-10cm, présente des écarts négatifs significatifs pour l'azote ammoniacal.

Sur les défriches de savane (P3, P5 et P6), la quasi totalité des écarts sont positifs, mais beaucoup de valeurs n'atteignent pas le seuil de signification. L'augmentation est plus nette au niveau 10-20cm qu'à 0-10cm.

##### . Azote nitrique (tabl. 3)

L'augmentation d'azote nitrique, importante dès juillet 1974 sur toutes les parcelles, peut résulter de l'activation de la nitrification sous l'effet du labour et de l'humidité convenable du sol à cette époque ; mais également, au moins pour une part, de l'apport d'engrais complet effectué avec le semis de riz au début du mois.

Sur défriche de forêt (P1), l'azote nitrique diminue par rapport au témoin. Les écarts deviennent plus significatifs avec le temps. A noter qu'en novembre 1977, il n'y a plus d'effet marquant des engrais apportés sur la culture de coton précédente.

Sur défriche de savane, (P3-P5 et P6) l'élévation du taux d'azote nitrique se maintient au cours des années suivantes. Parmi toutes les caractéristiques suivies à Abouakro, c'est l'azote nitrique qui enregistre les variations proportionnellement les plus importantes sous l'effet de la mise en culture, en zone de savane. Remarquons que la sole à *Stylosanthes* tend à réduire la richesse en azote nitrique du sol à un niveau plus proche de celui qui existe sous savane naturelle : cela s'est constaté sur la parcelle P5 (bien que les données chiffrées, trop incomplètes du tableau 3, ne le laissent pas clairement apparaître) et aussi sur les parcelles P3 et P6.

#### - Activité phosphatase (tabl. 3)

L'activité enzymatique de la phosphatase qui constitue un indice d'activité biologique globale du sol, n'évolue pas de la même façon sur défriche de savane ou de forêt.

Après défriche de savane (P3-P5 et P6), les valeurs déjà relativement basses à l'état naturel ne varient guère. Mais il se manifeste pourtant avec le temps, une diminution qui, tout en restant faible, tend à devenir significative après la 2ème année.

Sur défriche de forêt (P1), la diminution rapide et importante dès le défrichement se maintient au cours des années suivantes. Elle affecte davantage le niveau 0-10cm que 10-20cm. Nous avons constaté que l'existence d'un fort recru, avec *Stylosanthes* associé, en 1976, avait fait remonter les valeurs de l'activité phosphatase, et cela même après gyrobroyage. Ce n'est qu'à la grande saison sèche suivante qu'une rechute de l'activité phosphatase s'est manifestée.

#### - Complexe adsorbant

##### . Capacité d'échange (tabl. 4)

Il n'y a pas variation significative de la capacité d'échange. Si la plupart des écarts sont négatifs, ils ne sont pas dans l'ensemble significatifs.

#### . Bases échangeables (tabl. 4)

Calcium et Magnésium échangeables n'offrent pas de variation bien affirmée. Cependant, plusieurs écarts, tous négatifs, dépassent le seuil de signification.

Le Potassium ne présente pas non plus de variation significative. Après la mise en culture (engrais N, P, K en juillet 1974), quelques écarts négatifs atteignent partout le seuil de signification. Faisant exception, la parcelle P5 a connu un enrichissement important, au niveau 0-10 cm, pendant la période de surpâturage (saison sèche 1975-76). L'augmentation de potassium s'est manifestée sur plusieurs séries consécutives, tout en s'atténuant par la suite. Ce fait résulte vraisemblablement d'un enrichissement par l'intermédiaire des déjections bovines. Les écarts positifs enregistrés sur l'ensemble des bases totales à la fin de la sole à *Stylosanthes*, en février 1977, peuvent également être le résultat des mêmes causes. Les déjections liquides étant proportionnellement beaucoup plus riches en K, par rapport à Ca + Mg (exprimés en méq.), il est normal que l'enrichissement en potassium se soit produit rapidement et de façon marquée, pendant la période même de surpâturage.

Les bases échangeables sont, pour la plus grande part, constituées de Calcium, et l'on constate effectivement une certaine analogie entre les résultats concernant les deux données. A l'exception des résultats de février 1977, en P5, dont il a été question, plusieurs des écarts négatifs sont significatifs. La diminution de la somme des bases échangeables ne s'affirme pas sur la totalité des résultats. Elle peut être effective, en particulier à 0-10 cm, mais reste trop limitée pour se dégager parfaitement de l'intervalle d'incertitude, dans les conditions de l'étude.

#### . Taux de saturation (tabl. 2)

Les résultats relatifs au taux de saturation reflètent assez bien ceux obtenus avec la somme des bases totales. Les écarts négatifs, plus importants au niveau 0-10 cm, n'atteignent que très rarement le seuil de signification. Il n'y a pas de diminution bien caractérisée du taux de saturation, mais elle pourrait s'affirmer avec le temps. C'est sur la parcelle P6 que la tendance à la désaturation apparaît le mieux, et cela probablement en raison des valeurs relativement plus faibles, au départ, de la capacité d'échange et des bases échangeables sur cette parcelle.

#### - pH (tabl. 2)

On enregistre un abaissement du pH eau sur la plupart des résultats mais les écarts ne sont significatifs qu'au niveau 0-10 cm. La diminution y reste modeste : 0,2 à 0,4 unité pH, et ne paraît pas s'aggraver avec le temps sur les quatre premières années.

Il n'y a pas de variation bien significative sur les valeurs du pH KCl. Des écarts négatifs, dont plusieurs sont au voisinage de signification, caractérisent le niveau 0-10 cm de la défriche de forêt (P1). Sur défriche de savane (P3-5 et 6), quelques écarts paraissent significatifs mais peuvent être aussi bien positifs que négatifs. En quatrième année, cependant, les écarts sont négatifs et significatifs au niveau 0-10 cm sur les trois parcelles issues de savane : c'est peut-être l'indication qu'une diminution du pH KCl pourrait s'affirmer avec le temps.

#### - Phosphore (tabl. 4)

Il n'y a pas de variation significative des teneurs en phosphore total et assimilable.

### 6. CONCLUSIONS

#### - Inégalité de la fertilité du sol au départ

Les paramètres classiques de la fertilité du sol, peuvent être assez différents, même à l'intérieur d'une même unité cartographique (carte à 1/10 000). C'est le facteur : type de végétation, qui est à l'origine de la plus grande différence de fertilité entre les parcelles. Même dans un état de forte dégradation, la végétation forestière induit des caractéristiques pédologiques pour la plupart bien meilleures que dans les sols de savane. Des différences moins importantes, mais encore sensibles, peuvent également exister sous végétation semblable (savane dans le cas de l'étude), parfois même sur des parcelles voisines; elles peuvent être liées à plusieurs causes telles que : texture et composition du matériau originel, conditions et ancienneté de l'exploitation dans le passé, etc...

Ainsi, le potentiel de production du sol peut varier dans des proportions assez grandes d'une parcelle à une autre, sur un bloc cultural. Sur le seul plan de la richesse du sol, à Abouakro, le paysan auquel est attribué une parcelle de défriche forestière se trouve avantagé par rapport à celui qui reçoit une parcelle issue de savane. On a observé un exemple spectaculaire, bien qu'un peu singulier, de cet état de chose, sur les parcelles P1 et P5 en 1974. L'association riz et *Stylosanthes* a, en effet, donné des résultats très différents sur défriches de forêt et de savane :

- sur défriche forestière : le riz a bien soutenu la concurrence avec le *Stylosanthes*, et la récolte a été satisfaisante ;
- sur défriche de savane : le riz a été rapidement étouffé par le *Stylosanthes*, et il n'y a pas eu de récolte.



L'inégalité de la richesse du sol sur un bloc cultural, est un élément qui ne peut être écarté, et avec lequel il faut composer. Il conviendrait d'en atténuer les effets discriminatoires en attribuant aux paysans des lots sur lesquels on s'efforce d'établir des compensations entre parcelles des différentes soles.

Dans les cas de différences importantes du niveau de fertilité, il n'est pas judicieux d'appliquer une même formule de fertilisation sur l'ensemble du bloc cultural. On aurait certainement pu, à Abouakro, économiser des engrais sur la défriche forestière, au moins les premières années. Il est vrai qu'une fertilisation rationnelle nécessite une connaissance précise des caractères de fertilité du sol et de leur évolution, ainsi que la maîtrise et le contrôle des techniques culturales.

#### - Disparité des conditions d'exploitation

Il s'agit naturellement de la disparité entre parcelle appartenant à une même sole culturale. Plusieurs observations ont été faites à ce sujet, à Abouakro :

- profondeur et qualité du travail du sol différentes selon les bandes de cultures. Cela peut résulter soit des conditions différentes lorsque le travail n'est pas réalisé à la même date, soit de l'utilisation de matériel différent : ainsi en 1978, charrue à disques, charrue à socs et sylviculteur, ont été utilisés pour les labours à Abouakro ;
- exploitation très inégale de la sole à *Stylosanthes* : parcelles P1 et P5 par exemple ;
- l'entretien des cultures annuelles n'est pas réalisé partout de la même façon, et on peut également avoir des doutes sur la bonne utilisation des engrais. Ainsi en 1978, à Abouakro, beaucoup de parcelles cotonnières ont été abandonnées au profit de parcelles implantées en dehors du bloc cultural et parfaitement entretenues. Sur lesquelles de ces parcelles ont été appliqués les engrais ? (Le responsable AVB des cultures annuelles qui distribue les engrais avoue lui-même tout ignorer de leur utilisation ultérieure).

On constate que parmi ces quelques exemples, certains sont inhérents à la pratique agricole, les autres relèvent d'une maîtrise insuffisante des conditions d'exploitation. Dans le cas de notre étude, la disparité des conditions d'exploitation peut entraîner des différences dans les conditions d'évolution du sol, et l'homogénéité des résultats en est certainement affectée. On peut cependant penser, que l'influence de cette disparité doit s'atténuer avec le temps, lorsque s'établit au niveau du sol un profil cultural relativement stable, dans un système cultural donné.

#### - Evolution des caractéristiques du sol

Les grands traits de l'évolution des caractéristiques analytiques étudiées à Abouakro, se trouvent résumés dans le tableau ci-après. Les caractéristiques sont placées de haut en bas selon l'ordre décroissant de l'importance des modifications (importance relative par rapport aux valeurs témoins) :

- ↗ variation positive (augmentation)
- ↘ variation négative (diminution)

Caractères de l'évolution	Défriche de savane	Défriche de forêt
Evolution significative dès la mise en culture	↗ NO <sub>3</sub> ↗ Is ↘ CO <sub>2</sub> ↘ C total ↘ N total ↘ pH eau	↗ Is ↘ Phosphatase ↘ NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ↘ CO <sub>2</sub> ↘ C total ↘ N total ↗ A + lf ↗ pF 2,8 ↘ pH eau
Evolution devenant significative avec le temps	↘ Phosphatase	↘ NO <sub>3</sub>
Résultats irréguliers, peu significatifs. Tendance à confirmer.	↗ NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ↘ Coef. de minéralisation ↘ Bases échangeables) ↘ Taux de saturation) ? ↘ pH KCl )	↘ Coef. de minéralisation ↘ Bases échangeables) ↘ Taux de saturation) ? ↘ pH KCl )
Pas de modifications appréciables	• Granulométrie • pF 2,8 et 4,2 • C/N • Capacité d'échange • Phosphore total et assimilable	• pF 4,2 • C/N • Capacité d'échan. • Phosphore total et assimilable

On constate que la quasi-totalité des variations enregistrées correspond à une ~~préjora~~ tation des caractéristiques du sol (L'azote minéral sur défriche de savane, en particulier  $\text{NO}_3$ , constitue une exception qu'il est important de souligner). Ce sont surtout les caractéristiques structurales et organo-biologiques qui sont le plus rapidement et fortement affectées par la mise en culture.

L'importance des variations est très différentes selon les caractéristiques considérées. Pour une même caractéristique, les variations peuvent être inégales, voire même contraires, selon qu'on s'adresse à la défriche de forêt ou à la défriche de savane. Nous savons que le sol de forêt a été le plus perturbé par le défrichement. Il connaît également les modifications les plus importantes en ce qui concerne les caractéristiques analytiques. Cependant, le sol forestier conserve la supériorité de sa richesse chimique au moins jusqu'à la 4ème année de culture.

Il existe pour plusieurs caractéristiques, et même parmi celles ayant déjà connu des modifications importantes, une tendance à amorcer ou à poursuivre l'évolution avec le temps. On ne peut d'ailleurs pas espérer que tout soit joué dès la 4ème année. C'est notamment le cas pour les bases échangeables qui n'ont guère varié, et pourraient connaître une évolution plus marquée au cours des prochaines années. Le pH a diminué de façon significative mais très modérée, et le taux de saturation ne présente pas de diminution significative : connaîtra-t-il un prochain effondrement, comme cela a été annoncé sur d'autres parcelles de mise en valeur dans la même région ?

La période d'étude intensive est achevée à Abouakro, mais il ne serait pas superflu de continuer à suivre le comportement des principaux paramètres, encore susceptibles d'évoluer, de façon à avoir le film complet de l'évolution, du stade de défrichement jusqu'à celui d'une stabilisation relative dans un système cultural défini. Un unique prélèvement d'échantillons annuel, pendant la grande saison sèche, devrait être suffisant pour assurer ce contrôle. Le complément d'information qui en résulterait permettrait certainement d'avoir, à moyen terme, une vue plus précise de l'impact de l'intensification de l'activité humaine au niveau du patrimoine sol. Il assurerait aussi en quelque sorte une bonification des résultats antérieurs, en renforçant la connaissance des modalités de l'évolution "régressive" culturale du sol et des facteurs impliqués. L'intérêt est d'autant plus grand que jusqu'à ce jour, Abouakro constitue, à notre connaissance, le seul exemple d'étude comparative suivie dès le stade de défrichement, dans la région.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BLIC (Ph. de) - 1973 - Evolution de quelques sols de Côte d'Ivoire sous l'effet du défrichement et de la culture mécanisée. Premières observations. ORSTOM, Adiopodoumé, 58 p., multigr.
- BLIC (Ph. de) - 1975 - Comportement des sols après mise en culture mécanisée (Région Centre Côte d'Ivoire). ORSTOM, Adiopodoumé, 47 p., multigr.
- BLIC (Ph. de) - 1976 - Le comportement des sols ferrallitiques de Côte d'Ivoire après défrichement et mise en culture mécanisée : Rôle des traits hérités du milieu naturel. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., XIV, 2, pp. 113-130.
- BLIC (Ph. de) - 1976 - Evolution des sols après défrichement et mise en culture semi-mécanisée dans la région Centre. Enquête pédologique effectuée en 1975 sur les ensembles de BOYAKRO et BRIKRO (secteur de KOUNAHIRI). ORSTOM-AVB, Adiopodoumé, 20 p., multigr.
- BLIC (Ph. de) - 1978 - Morphologie et comportement mécanique des sols de la région Centre en culture semi-mécanisée. ORSTOM - A.V.B., Adiopodoumé, 63 p., multigr.
- BLIC (Ph. de), MOREAU (R.) - 1977 - Evolution des caractères structuraux des sols ferrallitiques sous l'effet d'une mise en culture mécanisée récente en Côte d'Ivoire préforestière. Int. Conf. on the "Role of soil physical properties in maintaining productivity of tropical soils". I.I.T.A., Ibadan, Nigeria, 6-10 décembre 1977.
- DIEHL (R.) - 1959 - Agriculture générale. II : les techniques de la production végétale. Baillière et fils, Paris, 218 p.
- HENIN (S.), GRAS (R.), MONNIER (G.) - 1969 - Le profil cultural. 2ème édition, Masson éd., Paris, 332 p.
- MOREAU (R.) - 1978 - Influence de l'ameublissement mécanique et de l'eau d'infiltration sur la stabilité structurale d'un sol ferrallitique dans le Centre de la Côte d'Ivoire. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., XVI, 4, (à paraître).

0-10 cm  
10-20 cm  
20-30 cm

Tabl. 1 - Principales caractéristiques analytiques à l'état initial

	Forêt		Savane		Savane		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> (t.)	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub> (t.)	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub> (t.)
Argile + L <sub>f</sub> %	26,2 26,2 27,5	25,7 27,4 28,0	25,1 28,1 30,8	25,9 28,4 30,6	33,8 34,1 35,6	28,7 30,3 32,0	29,2 30,8 33,1
pF 2,8	13,1 12,1 11,5	13,3 12,3 11,6	11,7 11,8 12,1	11,4 11,5 11,9	14,7 14,7 14,3	13,0 13,0 12,8	13,4 13,3 13,2
pF 4,2	10,0 8,9 8,5	10,3 9,2 8,8	8,3 8,8 9,0	8,3 8,7 8,9	10,9 11,2 11,0	9,3 9,7 9,6	9,8 10,6 10,1
C. total %	17,25 11,92 8,95	17,87 12,24 9,34	10,92 8,41 5,68	10,83 8,64 5,84	15,08 11,30 7,71	13,23 10,46 7,16	13,00 10,83 8,57
C. minéralisable %	0,12 0,09 0,07	0,11 0,08 0,07	0,09 0,09 0,07	0,09 0,09 0,07	0,11 0,11 0,09	0,10 0,10 0,08	0,09 0,09 0,08
N. total %	1,58 1,07 0,79	1,60 1,08 0,80	0,84 0,66 0,46	0,82 0,67 0,49	1,06 0,81 0,58	0,93 0,74 0,53	0,90 0,73 0,62
N-(NO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup> 10 <sup>-5</sup>	1,40 0,31 0,11	1,30 0,35 0,13	0,12 0,05 0,02	0,08 0,03 0,01	0,09 0,04 0,01	0,11 0,05 0,02	0,10 0,04 0,01
N-(NH <sub>4</sub> ) <sup>+</sup> 10 <sup>-5</sup>	5,12 4,80 3,40	4,52 4,90 3,50	3,35 3,30 3,50	3,56 3,50 3,60	3,80 3,20 3,62	3,20 3,36 3,96	3,50 4,10 4,10
C/N	10,9 11,0 11,2	11,2 11,5 11,7	13,0 12,7 12,3	13,2 12,9 11,9	14,2 13,9 13,3	14,2 14,1 13,5	14,4 13,7 13,8
Phosphatase µg/phénol/h en 2h. d'incub.	124 79	120 78	49 43	50 44	50 43	52 40	47 40
Ca. éch. mg/100g	6,27 4,13 2,97	6,15 4,03 2,91	3,26 2,25 1,48	3,81 2,67 1,68	5,31 3,80 2,38	4,35 3,38 2,25	5,14 3,78 3,07
Mg. éch. mg/100g	2,70 1,98 1,46	2,60 1,87 1,41	1,88 1,35 0,84	1,92 1,51 1,07	2,20 1,74 1,35	2,00 1,53 1,16	2,20 1,60 1,25
K. éch. mg/100g	0,34 0,19 0,12	0,37 0,25 0,16	0,30 0,17 0,10	0,30 0,19 0,12	0,38 0,22 0,14	0,31 0,17 0,12	0,34 0,21 0,12
S mg/100g	9,32 6,30 4,67	9,13 6,18 4,49	5,45 3,78 2,43	6,04 4,38 2,88	7,90 5,77 3,88	6,70 5,13 3,54	7,66 5,56 4,58
T mg/100g	9,24 7,95 6,55	9,19 7,99 6,59	5,82 5,18 4,46	6,21 5,47 4,67	7,99 7,23 6,16	7,09 6,43 5,63	7,93 7,18 6,33
S/T x 100	101 79,2 69,5	99,3 77,3 68,1	93,6 73,0 52,2	97,3 80,0 61,7	98,8 79,8 64,9	94,5 79,8 65,0	96,5 77,4 72,4
pH eau	6,6 6,4 6,3	6,5 6,3 6,2	6,8 6,4 6,1	6,9 6,5 6,2	7,0 6,6 6,3	6,9 6,4 6,2	6,8 6,4 6,2
pH KCl	5,8 5,5 5,3	5,7 5,4 5,2	5,8 5,4 5,1	5,9 5,5 5,2	5,9 5,6 5,3	5,8 5,5 5,2	5,9 5,6 5,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total %	0,64 0,54 0,49	0,65 0,55 0,51	0,52 0,43 0,34	0,55 0,46 0,39	0,98 0,76 0,58	0,69 0,57 0,44	1,00 0,77 0,46
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimil. %	0,06 0,05 0,03	0,06 0,05 0,03	0,09 0,04 0,03	0,08 0,03 0,03	0,19 0,08 0,04	0,11 0,06 0,03	0,28 0,12 0,08
Is.	0,3 0,8 1,2	0,4 0,8 1,3	0,7 0,8 1,4	0,6 0,7 1,4	0,7 0,7 1,4	0,6 0,7 1,3	0,6 0,6 1,4

tableau : 2

Ecart des valeurs entre  
parcelles cultivées et témoin

		juillet 1974	février 1975	février 1976	février 1977	janvier 1978
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     0-10cm 10-20cm                 </div>	P <sub>1</sub> : forêt	Riz +	Stylo.	Stylo.	Coton	(Riz)
	P <sub>5</sub> : savane	Stylo.				
	P <sub>3</sub> : savane	Riz	Igname	Stylo.	Stylo.	(Coton)
	P <sub>6</sub> : savane	pur				
Argile + Lf %	P <sub>1</sub>	+4.1 +5.1	+2.4 +3.3	+6.5 +3.5	+5.8 +3.4	+6.5 +3.1
	P <sub>5</sub>	+7.7 +0.6	+0.7 -1.8	-0.2 -0.3	+0.4 +0.9	-3.7 +1.5
	P <sub>3</sub>	+7.8 +1.0	+7.3 +0.5	+0.5 -1.1	+7.7 +0.5	+4.2 -1.2
	P <sub>6</sub>	+0.4 +0.3	-0.5 -2.5	-1.5 -2.5	-0.7 +0.3	-0.5 +4.2
pF: 2.8	P <sub>1</sub>	+1.3 +2.8	+7.7 +1.5	+0.8 +0.9	+1.8 +0.8	+7.0 +1.7
	P <sub>5</sub>	+0.6 +0.9	-1.5 -1.8	+0.4 -0.1	-0.7 -1.1	+0.2 -0.4
	P <sub>3</sub>	-0.4 +0.7	-0.7 -0.5	0.0 -0.7	+0.3 -0.6	+7.5 +1.5
	P <sub>6</sub>	+0.8 +1.1	-1.3 -1.6	-0.7 +0.2	-0.6 +0.3	-0.5 +0.5
pF: 4.2	P <sub>1</sub>	-0.4 +1.0	+0.6 +0.5	+0.6 0.0	-0.7 +0.4	-0.6 +7.0
	P <sub>5</sub>	+0.3 +0.3	-0.9 -0.6	0.0 -0.4	+0.2 -0.6	+0.2 -0.6
	P <sub>3</sub>	-0.7 -0.8	-0.2 -0.2	-0.7 -0.3	-1.1 -0.8	+0.9 -0.8
	P <sub>6</sub>	+0.2 +0.7	-0.6 -0.2	-0.4 +0.3	-0.4 -0.7	-1.2 -0.3
Is	P <sub>1</sub>	+1.2 +1.0	+0.8 +0.9	+0.7 +0.5	+0.6 +0.7	+0.5 +0.7
	P <sub>5</sub>	+0.2 +0.3	+0.3 +0.7	+0.7 +0.7	+0.2 +0.2	+0.2 +0.4
	P <sub>3</sub>	+0.6 +0.5	+0.3 +0.2	+0.5 +0.4	+0.5 +0.7	+0.9 +0.9
	P <sub>6</sub>	+0.5 +0.3	+0.3 +0.7	+0.4 +0.2	+0.6 +0.5	+0.5 +0.9
pH eau	P <sub>1</sub>	-0.2 -0.3	0.0 +0.1	-0.4 -0.1	-0.3 0.0	-0.2 +0.1
	P <sub>5</sub>	-0.7 -0.7	-0.4 -0.7	-0.4 -0.2	-0.3 +0.7	-0.3 (1) 0.0
	P <sub>3</sub>	-0.7 -0.5	-0.3 -0.7	-0.3 -0.7	-0.2 +0.3	-0.2 +0.7
	P <sub>6</sub>	-0.7 -0.7	-0.4 -0.7	-0.4 0.0	0.0 +0.3	-0.3 (1) 0.0
pH KCl	P <sub>1</sub>	-0.4 -0.2	-0.7 +0.7	-0.3 0.0	-0.3 -0.2	-0.7 +0.2
	P <sub>5</sub>	+0.2 +0.7	-0.7 +0.2	+0.3 0.0	-0.2 +0.7	-0.2 (1) +0.2
	P <sub>3</sub>	-0.7 -0.4	-0.7 +0.2	-0.4 +0.7	0.0 0.0	-0.3 +0.2
	P <sub>6</sub>	+0.3 0.0	-0.7 +0.7	0.0 +0.7	+0.7 +0.2	-0.4 (1) +0.1
taux de saturation %	P <sub>1</sub>	-8.3 +5.4	+3.9 +1.2	-7.9 -3.1	-11.3 -2.0	-6.9 (1) +9.3
	P <sub>5</sub>	-5.2 -6.6	-3.9 -7.1	-7.0 (1) -2.5	+4.3 +13.0	-6.6 (1) +5.9
	P <sub>3</sub>	+3.7 -4.0	-10.6 +8.8	-12.1 +1.7	-18.9 (1) -0.6	-13.7 (1) -4.6
	P <sub>6</sub>	+4.0 -9.3	-4.5 -6.1	-7.0 (1) -1.7	+7.4 +10.7	-13.1 (1) +3.9

(1) mai 1976 (2) nov. 1976 (3) nov. 1977

tableau: 3

Ecart des valeurs entre  
parcelles cultivées et témoin

		juillet 1974	février 1975	février 1976	février 1977	janvier 1978
	P <sub>1</sub> : forêt	Riz +	Stylo.	Stylo.	Coton	(Riz)
	P <sub>5</sub> : savane	Stylo.				
	P <sub>3</sub> : savane	Riz	Igname	Stylo.	Stylo.	(Coton)
	P <sub>6</sub> : savane	pur				
	0.10cm 10.20cm					
Carbone total ‰	P <sub>1</sub>	-3.96 -0.73	-2.49 -0.52	-1.71 -0.84	-0.10 -0.36 (1)	-2.48 -0.98 (1)
	P <sub>5</sub>	-1.12 -0.67	-2.74 -0.90	-2.75 -0.75	-2.32 -1.78	-3.39 -1.33
	P <sub>3</sub>	-1.94 -1.03	-1.54 -0.42	-1.70 -1.68	-1.98 (1)	-2.14 (1)
	P <sub>6</sub>	-0.82 -1.00	-2.85 -1.32	-1.26 -1.06	-3.35 -1.03	-3.95 -1.55
Azote total ‰	P <sub>1</sub>	-0.47 -0.08	-0.13 +0.08	-0.13 -0.14	-0.20 (1)	-0.30 -0.14
	P <sub>5</sub>	-0.04 -0.08	-0.18 -0.04	-0.16 -0.16	-0.16 -0.03	-0.14 +0.01
	P <sub>3</sub>	-0.06 -0.01	-0.05 -0.09	-0.19 -0.14	-0.20 (1)	-0.12 -0.09
	P <sub>6</sub>	-0.05 -0.07	-0.17 -0.07	-0.18 -0.10	-0.23 -0.04	-0.16 0.00
C/N	P <sub>1</sub>	+0.71 -0.64	-0.69 -1.12	+0.06 +0.30	-1.54 (1)	+0.13 (1)
	P <sub>5</sub>	-0.63 +1.26	-0.18 -0.44	+0.66 -0.93	-0.39 -0.45	-1.53 -1.74
	P <sub>3</sub>	-1.43 -1.20	-1.90 +1.06	+0.46 -0.18	-0.78 (1)	+0.34 (1)
	P <sub>6</sub>	-0.16 +1.37	-0.52 -0.57	-0.79 -1.79	-0.88 -0.35	-1.73 -1.97
N(NO <sub>3</sub> ) <sup>+</sup> 10 <sup>-5</sup>	P <sub>1</sub>	+0.84 +0.48	-0.03 +0.52	-0.17 -0.08	-0.58 -0.42	-1.06 (1)
	P <sub>5</sub>	+0.63 +0.27	+0.28 +0.11	+0.49 +0.05	+0.27 +0.03	+0.28 +0.12
	P <sub>3</sub>	+1.07 +0.14	+0.66 +0.29	+0.55 +0.30	+0.16 +0.11	+0.08 +0.05
	P <sub>6</sub>	+0.87 +0.14	+0.46 +0.33	+0.82 +0.45	+0.19 +0.19	+0.08 +0.03
N(NH <sub>4</sub> ) <sup>-</sup> 10 <sup>-5</sup>	P <sub>1</sub>	-1.20 -2.80	-0.81 +0.83	-0.72 -0.39	-0.76 -0.44	-0.91 +0.05
	P <sub>5</sub>	+1.20 +0.35	+0.56 +0.65	+0.49 +1.05	+0.52 +0.88	-0.40 +1.00
	P <sub>3</sub>	+0.76 -1.20	+0.13 +0.38	+0.19 +0.22	+0.65 +0.49	-0.39 +0.60
	P <sub>6</sub>	+0.50 +0.44	+0.21 +0.34	+0.24 +0.79	+0.60 +0.72	0.00 +1.14
C minéralisable ‰	P <sub>1</sub>	-0.08 -0.03	-0.06 -0.01	-0.01 -0.01	-0.03 -0.02	-0.10 -0.01
	P <sub>5</sub>	-0.02 -0.02	-0.02 -0.02	-0.01 -0.02	-0.02 -0.01	-0.01 -0.02
	P <sub>3</sub>	-0.03 +0.01	-0.03 -0.03	-0.01 0.00	0.00 -0.02	+0.01 -0.02
	P <sub>6</sub>	-0.01 -0.01	-0.03 -0.03	-0.03 -0.02	-0.01 -0.02	-0.02 -0.02
Phosphatase µg/phénol/g.tene fine en 2 h d'incubation	P <sub>1</sub>	-45 -18	-46 -16	-24 -5	-68 -37	-46 -17
	P <sub>5</sub>	-1 -1	-2 -1	+3 -6	-8 -4	-8 -8
	P <sub>3</sub>	+1 0	+3 +1	+7 +2	-7 -2	-4 -2
	P <sub>6</sub>	-5 -4	0 -1	-17 -13	-5 0	-11 -7

(1) nov. 1976

(1) nov. 1977

tableau : 4

Ecart des valeurs entre  
parcelles cultivées et témoin

0-10 cm  
10-20 cm

		juillet 1974	février 1975	février 1976	février 1977	janvier 1978
P <sub>1</sub> : forêt		Riz +	Stylo.	Stylo.	Coton	(Riz)
P <sub>5</sub> : savane		Stylo.				
P <sub>3</sub> : savane		Riz	Igname	Stylo.	Stylo.	(Coton)
P <sub>6</sub> : savane		pur				
Ca éch. mé/100g	P <sub>1</sub>	-0,18 +0,60	+0,42 +0,90	-0,38 +0,06	-0,08 -0,20	-0,78 (1) +0,64
	P <sub>5</sub>	-0,47 -0,37	-0,77 -0,68	-0,87 (1) -0,52	+0,33 +0,52	-0,33 (1) +0,16
	P <sub>3</sub>	-0,05 -0,34	-0,30 +0,40	-0,15 +0,42	-0,97 -0,48	-0,75 (1) +0,24
	P <sub>6</sub>	-0,01 -0,39	-1,71 -1,00	-0,71 (1) -0,32	+0,29 +0,20	-0,65 (1) -0,14
Mg éch. mé/100g	P <sub>1</sub>	-0,46 -0,11	-0,13 +0,10	-0,50 -0,13	-0,30 -0,25	-0,58 (1) -0,13
	P <sub>5</sub>	0,00 +0,03	+0,10 +0,08	-0,10 -0,30	+0,07 +0,34	-0,20 (1) +0,04
	P <sub>3</sub>	-0,06 -0,38	-0,18 +0,08	-0,22 +0,14	-0,44 -0,06	-0,24 (1) +0,04
	P <sub>6</sub>	+0,12 -0,17	0,00 +0,05	+0,18 -0,17	-0,17 +0,17	-0,40 (1) 0,00
K éch mé/100g	P <sub>1</sub>	+0,01 -0,06	-0,06 -0,07	-0,01 -0,10	-0,07 -0,14	-0,06 (1) -0,03
	P <sub>5</sub>	+0,07 +0,03	-0,12 -0,05	+0,31 -0,02	+0,04 -0,06	+0,04 (1) +0,04
	P <sub>3</sub>	+0,15 +0,02	+0,02 +0,04	-0,11 +0,04	-0,06 (1) -0,02	-0,03 (1) 0,00
	P <sub>6</sub>	+0,10 +0,02	-0,08 -0,02	-0,08 -0,03	+0,01 -0,01	-0,12 (1) -0,13
S mé/100g	P <sub>1</sub>	-0,87 +0,46	-0,01 +0,97	-1,13 -0,16	-0,69 -0,54	-1,66 (1) +0,37
	P <sub>5</sub>	-0,40 -0,35	-0,79 -0,69	-0,86 (1) -0,53	-0,53 -0,66	-0,49 (1) +0,33
	P <sub>3</sub>	+0,08 -0,70	-0,46 +0,52	-0,48 -0,60	-1,43 (1) -0,34	-0,71 (1) +0,29
	P <sub>6</sub>	+0,21 -0,54	-1,19 -0,97	-0,97 (1) -0,36	+0,22 +0,36	-1,17 (1) -0,27
T mé/100g.	P <sub>1</sub>	-0,06 +0,04	-0,41 +0,02	-0,55 +0,14	+0,55 -0,51	-1,10 (1) -0,47
	P <sub>5</sub>	-0,03 -0,02	-0,51 -0,19	-0,29 (1) -0,46	-0,06 -0,31	+0,03 (1) -0,20
	P <sub>3</sub>	-0,11 -0,65	+0,20 +0,07	+0,24 -0,18	-0,51 (1) -0,35	+0,03 (1) +0,03
	P <sub>6</sub>	-0,09 +0,10	-0,99 -0,67	-0,42 (1) -0,37	-0,34 -0,39	-0,30 (1) -0,85
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total %	P <sub>1</sub>	+0,06 +0,09	0,00 +0,04	+0,08 +0,06	-0,07 (2) +0,05	+0,12 +0,03
	P <sub>5</sub>	-0,11 -0,14	-0,14 -0,09	+0,06 -0,13	-0,03 -0,13	-0,06 (1) +0,01
	P <sub>3</sub>	+0,07 -0,05	+0,10 +0,08	0,00 -0,04	-0,01 +0,07	+0,07 +0,05
	P <sub>6</sub>	+0,03 -0,03	-0,09 -0,13	+0,05 +0,01	-0,10 -0,06	-0,09 (1) -0,04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assim. %	P <sub>1</sub>	0,00 -0,01	+0,01 +0,01	0,00 -0,01	0,00 -0,01	0,00 0,00
	P <sub>5</sub>	-0,11 -0,02	-0,08 -0,02	+0,01 +0,01	+0,09 0,00	-0,09 (1) +0,01
	P <sub>3</sub>	+0,03 +0,01	+0,01 0,00	-0,01 +0,01	-0,05 -0,01	-0,02 0,00
	P <sub>6</sub>	-0,07 -0,01	-0,07 -0,02	-0,01 +0,01	-0,10 0,00	-0,01 (1) -0,01

(1) mai 1976

(1) nov 1976  
(2) avril 1977

(1) nov. 1977